

Carballeira, Carlos, Ditchburn, Jae-Llane, Giglio, Susana, Rojas, Pablo and Silva, Claudio (2019) Ecological profiles as a novel tool for environmental monitoring of Chilean aquaculture activities (Perles ecológicos como una herramienta innovadora para el monitoreo ambiental de las actividades acuícolas en Chile). In: 39th Congress of Marine Science (CCMAR 2019), 27-31 May 2019, Iquique, Chile. (Unpublished)

Downloaded from: <http://insight.cumbria.ac.uk/id/eprint/4807/>

Usage of any items from the University of Cumbria's institutional repository 'Insight' must conform to the following fair usage guidelines.

Any item and its associated metadata held in the University of Cumbria's institutional repository Insight (unless stated otherwise on the metadata record) may be copied, displayed or performed, and stored in line with the JISC fair dealing guidelines (available [here](#)) for educational and not-for-profit activities

provided that

- the authors, title and full bibliographic details of the item are cited clearly when any part of the work is referred to verbally or in the written form
 - a hyperlink/URL to the original Insight record of that item is included in any citations of the work
- the content is not changed in any way
- all files required for usage of the item are kept together with the main item file.

You may not

- sell any part of an item
- refer to any part of an item without citation
- amend any item or contextualise it in a way that will impugn the creator's reputation
- remove or alter the copyright statement on an item.

The full policy can be found [here](#).

Alternatively contact the University of Cumbria Repository Editor by emailing insight@cumbria.ac.uk.

Ecological profiles as a novel tool for environmental monitoring of Chilean aquaculture activities

Carlos Carballeira¹, Jae-Llane Ditchburn², Susana Giglio³, Pablo Rojas⁴, Claudio Silva¹

¹Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Altamirano 1480, 2340000, Valparaíso, Chile.

²Department of Science, Natural Resources and Outdoor Studies, University of Cumbria, CA1 2HH, Carlisle, UK

³Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Bellavista 168, 2362656, Valparaíso, Chile

⁴Instituto de Fomento Pesquero, Blanco 839, 2391415, Valparaíso, Chile

FONDECYT
Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico



Introducción

Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)

Selección de Variables

Tipos

Explicativas (Variables ambientales)
Respuesta (Caracteriza la calidad ecológica)

En función de

Sensibilidad
Sencillez y coste
Relación causa-efecto
Environmental Quality Standards (EQS)
Zona de Efectos Permitidos (ZEP)

Técnicas de detección de Indicadores

Análisis directo de Gradientes ambientales

Observaciones de campo (Uso de indicadores p.e. *Capitella capitata*)
Relaciones numéricas sencillas (Ind.Certeza, Ind. Constancia,...)
Métodos estadísticos tradicionales (t de Student, Chi-cuadrado)

Los factores ambientales son continuos y las respuestas biológicas se modifican gradualmente a lo largo del gradiente ambiental

El grado de asociación entre las respuestas biológicas (v. respuesta) y los factores ambientales (v. explicativas)

Técnicas de ordenación multivariantes
Técnicas de regresión
Análisis frecuencial vs Perfil ecológico

Objetivo

Seleccionar las variables geoquímicas del sedimento y definir sus valores límite para ser usadas como indicadores del impacto ambiental derivado del cultivo de peces en mar abierto mediante la aplicación de perfiles ecológicos.

Material y Métodos

Muestreo

Construcción del perfil

VARIABLES EXPLICATIVAS

Redox
Granulometría (%)
MO (%)
pH
TFS (µM)

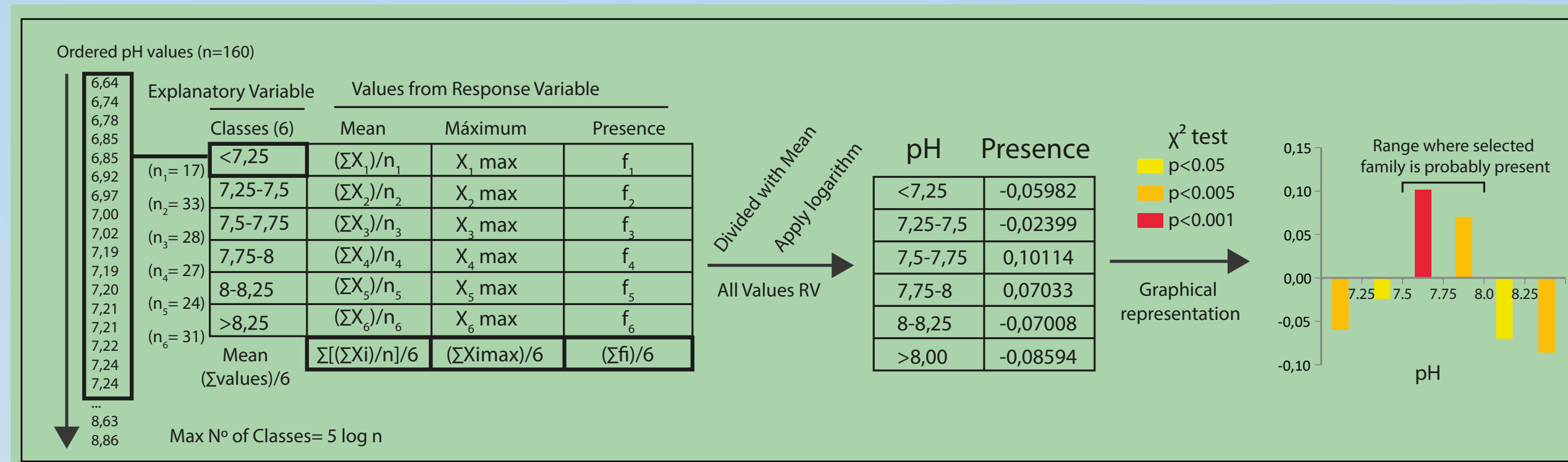
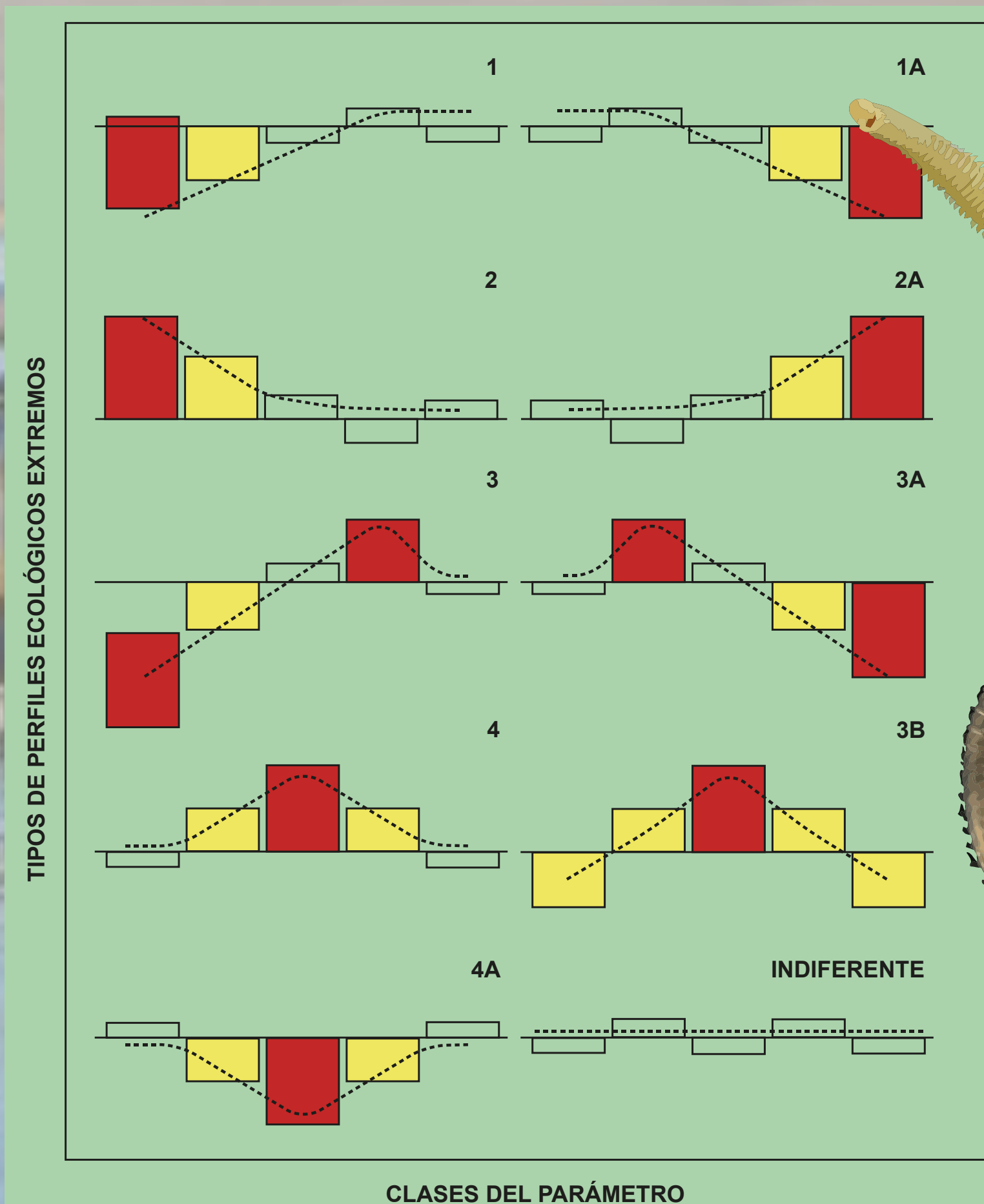
Caracterización físico-química del sedimento

VARIABLES RESPUESTA

Riqueza de especies (S)
Abundancia Total (N)
Biodiversidad de Margalef (D Mg)
Diversidad de Simpson (λ)
Dominancia de Berger Parker (d)
Equitatividad de Pielou (J')
Brillouin (HB)
Diversidad de Shannon-Wiener (H')
Equitatividad de Pielou (J')
Fisher (α)
Equidad (E)
Dominancia ecológica (D)
Menhinick (D Mn)

Caracterización ecológica de la comunidad de poliquetos-anfipodos

- Zonas acuicultura
- 2 x Períodos Invierno Verano
- N= 489

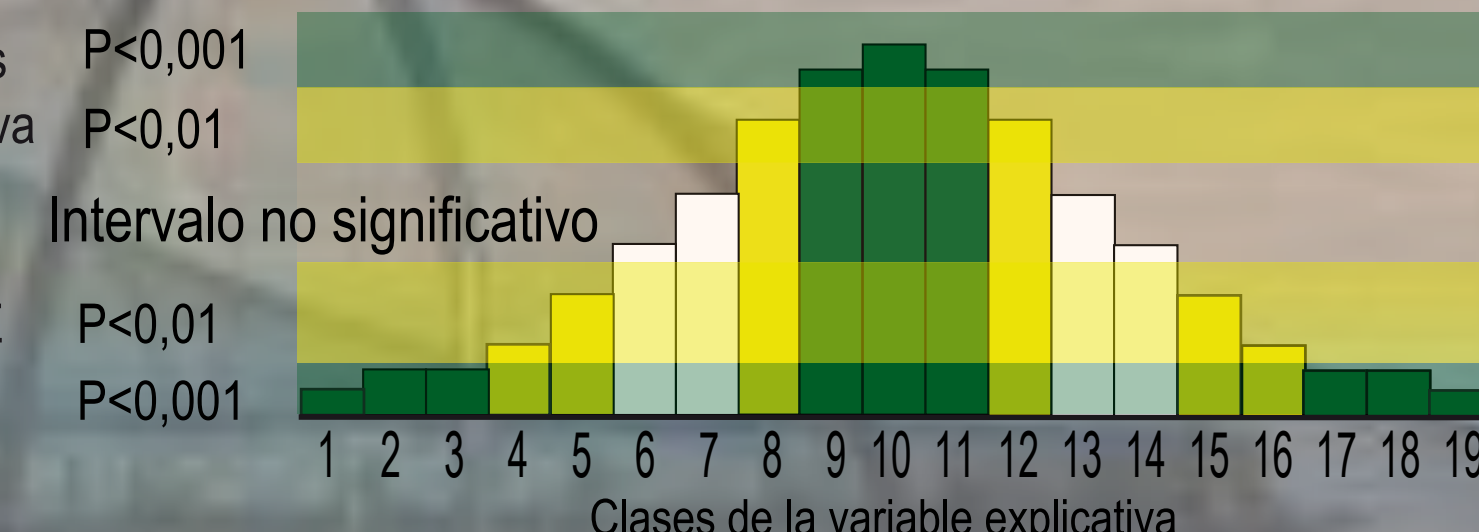


Traduce cuantitativamente el tipo de relación existente entre la respuesta ecológica y la variable ambiental.

Construcción de Clases de rango
5 log N (Nº de localidades)
Regularidad del perfil, HR
Clases de Frecuencia
Perfil de frecuencias Corregidas
Significación estadística de las clases del perfil

PERFILES ECOLÓGICOS

En los PE de frecuencias corregidas los valores de cada clase de la V. Explicativa indican como afecta a la v. respuesta:
<1 que la clase es PERJUDICIAL
=1 que la clase es INDIFERENTE
>1 que la clase es FAVORABLE

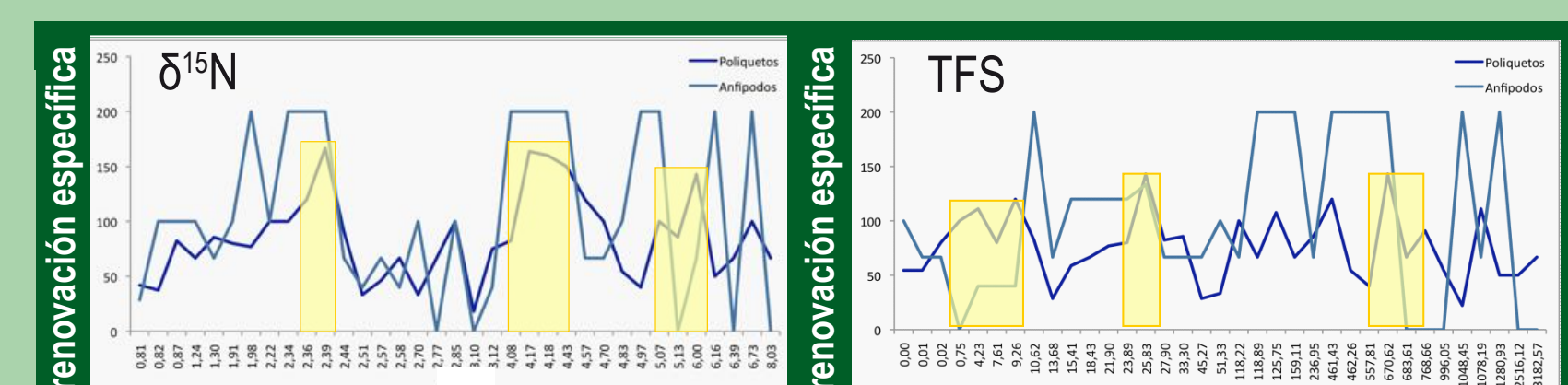


Selección de variables a nivel de comunidad

Índices bióticos

Índices dentro de un gradiente ambiental permiten conocer:

- Tipo de distribución espacial de las especies
- Eficacia del factor o descriptor (fortaleza ecológica del gradiente)
- Valores del gradiente que provocan cambios ecológicos significativos
- Facilita la definición de Grupos Ecológicos

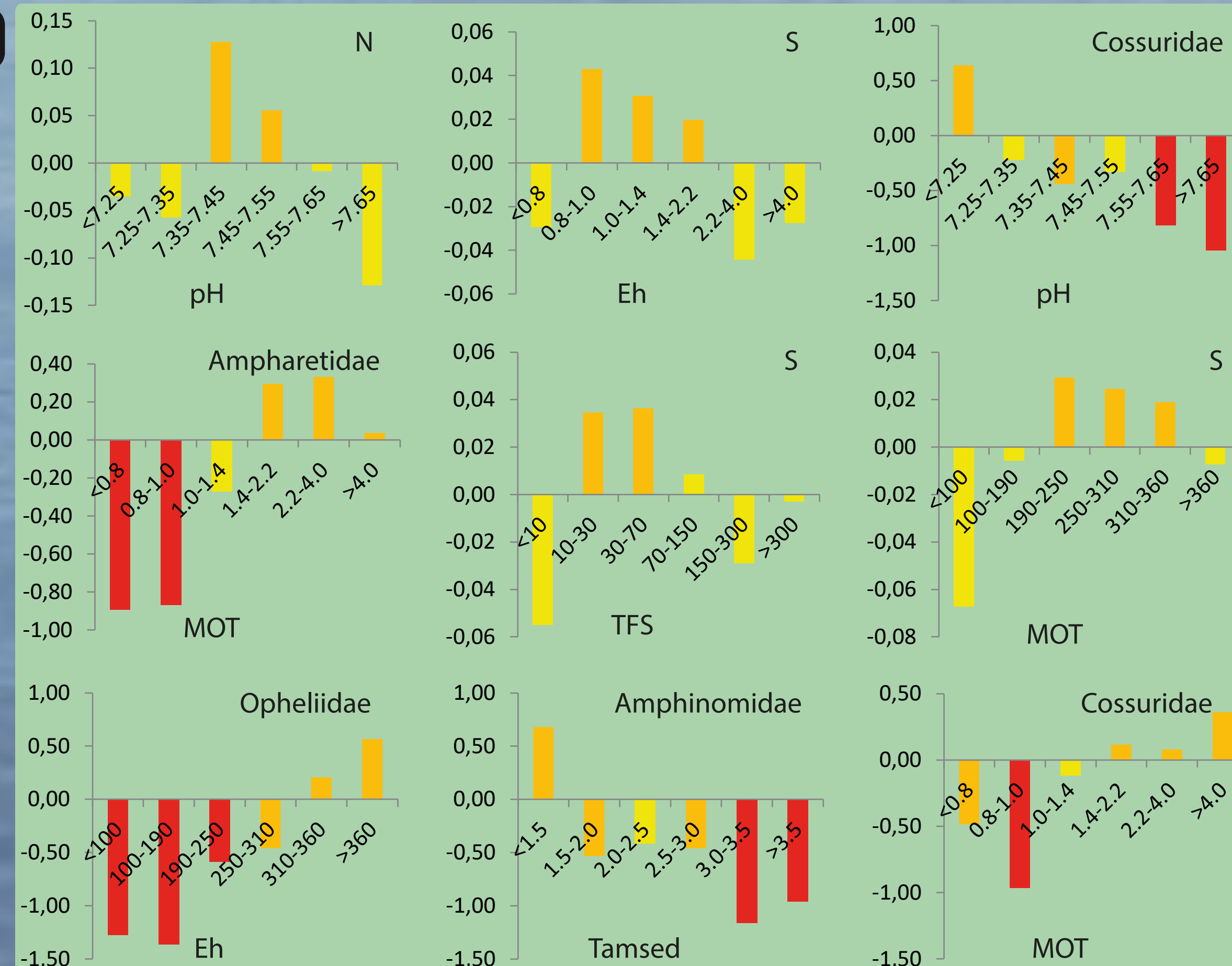
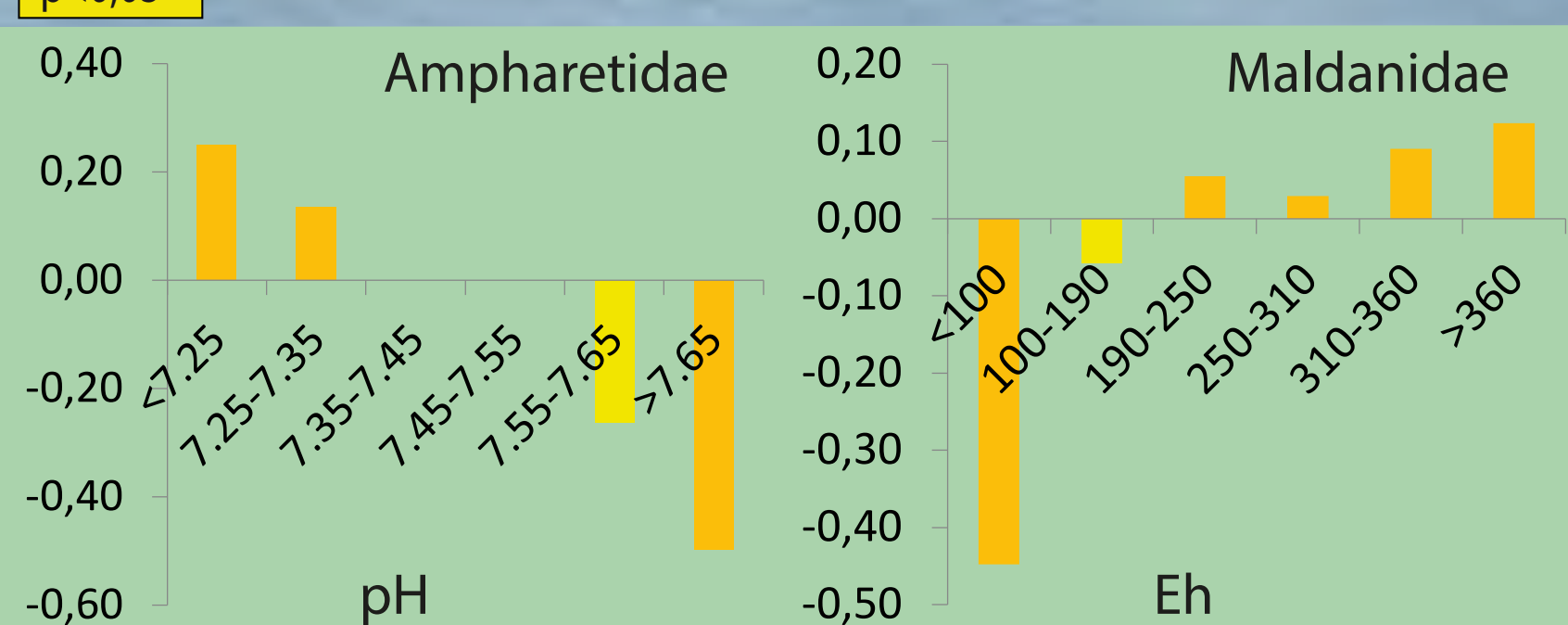
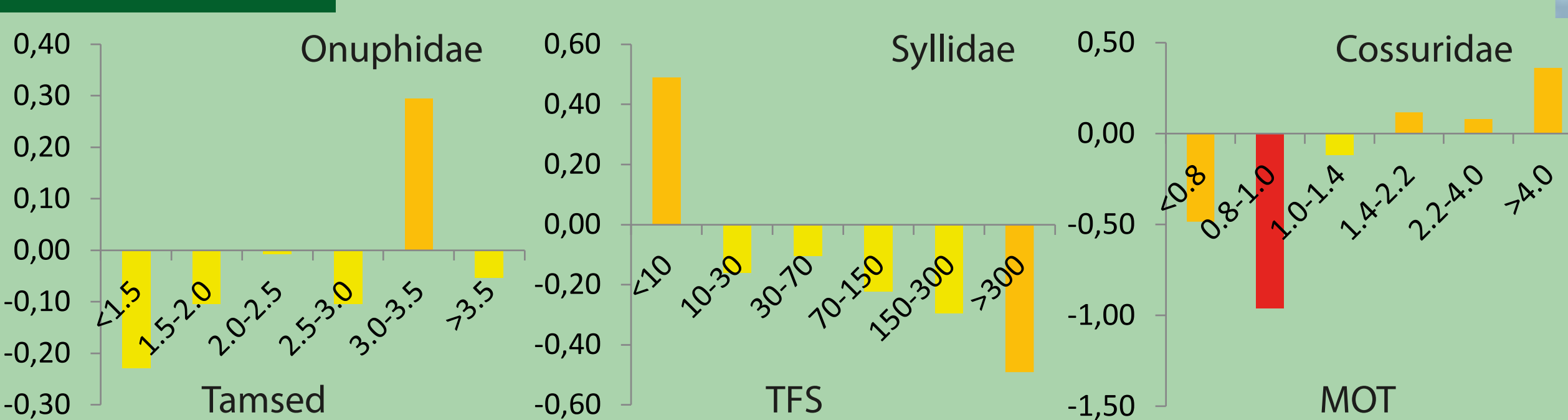


Resultados

Perfiles elaborados con valores binarios de presencia

p<0,001
p<0,025
p<0,05

Perfiles elaborados con valores promedio



Conclusiones

- Los mayores valores de diversidad y riqueza se obtuvieron con 0,8-1 % de MOT.
- Se definieron 6 clases por cada perfil para un mayor contraste de clases y significación.
- Valores de pH entre 7,35 y 7,55 presentan mayor riqueza específica y abundancia total de especies.
- Los valores de pH y materia orgánica total presentaron patrones similares a los descritos para el redox.
- Los valores intermedios de las variables explicativas representan una mayor biodiversidad que los valores extremos.
- El mejor criterio fue el valor promedio, en otros estudios con el valor medio de las 5 muestras con los valores más altos de la clase.
- La agrupación en familias facilita las labores de vigilancia, seleccionando como indicadoras las especializadas frente a las generalistas.
- Las v. explicativas relacionadas con la presencia de familias fueron MOT y tamaño de sedimento. Otras v. respuesta fueron S, N y D Mn.
- La granulometría condiciona la comunidad de poliquetos, siendo desfavorable tanto la abundancia de finos como de arenas.
- A pesar de la alta variabilidad espacial en la condición ambiental de las zonas las clases de los perfiles son significativas.
- 6 familias de poliquetos estuvieron presentes en más del 50% de las muestras (*Spionidae*, 71%; *Lumbrineridae*, 68%; *Nephtyidae*, 64%; *Paraonidae*, 63%; *Cirratulidae*, 61%; y *Glyceridae*, 52%), seguido de la familia *Capitellidae* (47%).
- *Ampharetidae*, *Capitellidae*, *Cirratulidae*, *Cossuridae* y *Sigalionidae* son especies resistentes y *Syllidae* y *Opheliidae* sensibles.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el programa de postdoctorado FONDECYT (Beca nº 3170795) y la documentación fue aportada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile (SUBPESCA).